

DEMANDE D'ALLOCATION DE RECHERCHE DE L'ED SISEO
Année universitaire 2016-2017
SUJET DE THESE

<p>1. LABORATOIRE</p> <p>Nom ou sigle : <i>LOCIE</i> Statut : <i>UMR</i></p>	<p>2. DIRECTION DE THÈSE</p> <p>Directeur de thèse (HDR) : <i>Christophe Ménézo</i> Codirecteur éventuel :</p>
<p>Domaine de compétences de l'ED SISEO :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Environnement <input type="checkbox"/> - Organisations <input type="checkbox"/> - Systèmes <input checked="" type="checkbox"/> 	<p>Collaborations éventuelles :</p> <p>CETHIL UMR 5008 (Lyon), CFD-Laboratory (UNSW, Australie) Université de Naples (Italie) -</p>
<p>3. SUJET DE THÈSE</p> <p>Titre : Etude des mécanismes de transferts de chaleur fluide/paroi au sein de composants d'enveloppe solaire à air et aux fonctionnalités énergétiques variables</p>	
<p style="text-align: center;">4. RESUME</p> <p>Dans le contexte énergétique actuel, le modèle unique réglementaire du bâtiment vise à atteindre une forte étanchéité à l'air et une forte isolation de l'enveloppe la rendant statique face à des contrastes climatiques marqués. Il existe pourtant des mécanismes physiques permettant d'amortir et déphaser les ondes thermiques, de capter ou de relâcher des quantités de chaleur, de dissiper ou convertir l'énergie environnante ou de s'en protéger de manière passive ou faiblement assistée. L'intégration de ces processus au sein de composants d'enveloppe adaptatifs, c'est à dire capables de changer leurs variables physiques au cours du temps sans compromettre la qualité des ambiances intérieures ; actifs, au sens producteurs d'énergie à performances variables et capacités multiples et enfin évolutifs, faisant varier les objectifs du système en fonction de son état et de son environnement font l'objet des recherches actuelles développés au LOCIE. Parmi les phénomènes physiques influençant grandement les performances de ces éléments la circulation (naturelle ou mixte) de l'air associé à des matériaux (MCP, poreux, ...) ou des technologies (absorbeur, capteurs PV) innovants peuvent permettre d'atteindre des composants d'enveloppe solaires à gamme étendue de fonctionnalités énergétiques.</p> <p>Le travail proposé se situe en amont et se focalisera sur l'analyse expérimentale et numérique des écoulements de convection naturelle ou mixte et des transferts de chaleur associés en canal ouvert, partiellement ouvert ou fermé (cavité) à grand rapport de forme. Les conditions aux parois, modélisant des apports solaires extérieurs ou des échanges de chaleur avec le bâtiment seront des conditions de flux imposé aux parois (résistances électriques sur parois en verre). Elles pourront être uniforme ou jusqu'à périodiquement alternées.</p> <p>La démarche adoptée va consister à avoir recours à des simulations numériques reposant sur des modèles détaillés (CFD) capables de transcrire la richesse et la complexité intrinsèque des écoulements et des transferts de chaleur associés. Des expérimentations reposeront sur un banc qui sera développé au LOCIE (figure 2) permettant de travailler (visualiser et obtenir champs détaillés) sur les écoulements en cavité fermée ou en canal ouvert aux deux extrémités ainsi qu'en régime de convection naturelle ou forcée. L'approche visée dans cette thèse s'appuiera sur ces travaux antérieurs et portera à la fois sur une analyse fine des phénomènes inter-reliés mais aussi sur une caractérisation des performances d'ensemble (flux enthalpiques extraits, bilan global) suivant les différents modes opératoires.</p>	

5. PROJET DE RECHERCHE DETAILLE

Dans le contexte énergétique actuel, le modèle unique réglementaire du bâtiment vise à atteindre une forte étanchéité à l'air et une forte isolation de l'enveloppe la rendant statique face à des contrastes climatiques marqués. Il existe pourtant des mécanismes physiques permettant d'amortir et déphaser les ondes thermiques, de capter ou de relâcher des quantités de chaleur, de dissiper ou convertir l'énergie environnante ou de s'en protéger de manière passive ou faiblement assistée. L'intégration de ces processus au sein de composants d'enveloppe adaptatifs, c'est à dire capables de changer leurs variables physiques au cours du temps sans compromettre la qualité des ambiances intérieures ; actifs, au sens producteurs d'énergie à performances variables et capacités multiples et enfin évolutifs, faisant varier les objectifs du système en fonction de son état et de son environnement font l'objet des recherches actuelles développés au LOCIE. Parmi les phénomènes physiques influençant grandement les performances de ces éléments la circulation (naturelle ou mixte) de l'air associé à des matériaux (MCP, poreux, ...) ou des technologies (absorbeur, capteurs PV) innovants peuvent permettre d'atteindre des composants d'enveloppe solaires à gamme étendue de fonctionnalités énergétiques.

Le travail proposé se situe en amont et se focalisera sur l'analyse expérimentale et numérique des écoulements de convection naturelle ou mixte et des transferts de chaleur associés en canal ouvert, partiellement ouvert ou fermé (cavité) à grand rapport de forme. Les conditions aux parois, modélisant des apports solaires extérieurs ou des échanges de chaleur avec le bâtiment seront des conditions de flux imposé aux parois (résistances électriques sur parois en verre). Elles pourront être uniforme ou jusqu'à périodiquement alternées.

La démarche adoptée va consister à avoir recours à des simulations numériques reposant sur des modèles détaillés (CFD) capables de transcrire la richesse et la complexité intrinsèque des écoulements et des transferts de chaleur associés. Des expérimentations reposeront sur un banc qui sera développé au LOCIE (figure 2) permettant de travailler (visualiser et obtenir champs détaillés) sur les écoulements en cavité fermée ou en canal ouvert aux deux extrémités ainsi qu'en régime de convection naturelle ou forcée. L'approche visée dans cette thèse s'appuiera sur ces travaux antérieurs et portera à la fois sur une analyse fine des phénomènes inter-reliés mais aussi sur une caractérisation des performances d'ensemble (flux enthalpiques extraits, bilan global) suivant les différents modes opératoires.



Figure 1 : exemple de paroi active et adaptative//double-peau ventilée photovoltaïque

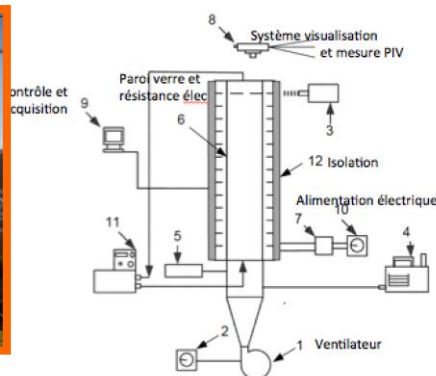


Figure 2 : Schéma du dispositif exp. attendu

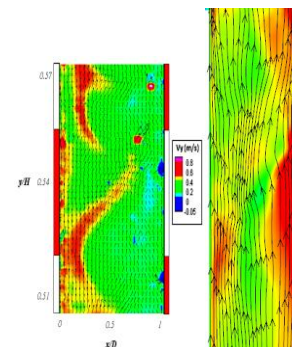


Figure 3 : champ de vitesses tenu par PIV et simulation LES

Ces développements seront orientés de manière à d'une part apporter des connaissances sur les processus physiques impliqués et d'autre part à analyser la validité de certaines hypothèses du problème physique posé à partir de la confrontation des deux approches. Il est donc attendu que ces outils numériques servent aussi le traitement des données. Ceci est primordial et reste un problème ouvert concernant la modélisation du régime de convection naturelle (choix du domaine de calcul, des conditions aux frontières, ...).

CADRE GENERAL DES RECHERCHES :

Les phénomènes physiques pilotant les performances de ce type de composant ont fait l'objet de recherches soutenues depuis 10 ans entre, le LOCIE (INES-Univ. Savoie Mont-Blanc), et le CETHIL, au niveau international, le CFD-Laboratory (UNSW, Australie) et l'Université de Sydney et de Naples (It). Le doctorant s'intégrera dans le cadre de cette collaboration entre laboratoires. Un séjour d'une année à l'UdS ou de Naples est envisageable.

6. CANDIDAT RECHERCHE :

Le candidat recherché devra avoir des connaissances en énergétique et en mécanique des fluides.

7. FINANCEMENT DE LA THESE : *Le contrat doctoral fixe une rémunération minimale, indexée sur l'évolution des rémunérations de la fonction publique : depuis le 1er juillet 2010, elle s'élève à **1684,73 euros** bruts mensuels pour une activité de recherche seule et **2024,70 euros** bruts en cas d'activités complémentaires. Elle peut être augmentée au-delà du montant plancher (<http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid20185/doctorat.html>).*

8. CONTACT :

Nom prénom : Christophe Ménézo

Tél : 04.79.75.94.71

Email : christophe.menezo@univ-smb.fr